



DEUTSCHES
PATENTAMT

Offenlegungsschrift
DE 37 11 843 A1

21 Aktenzeichen: P 37 11 843.9
22 Anmeldetag: 8. 4. 87
43 Offenlegungstag: 22. 9. 88

51 Int. Cl. 4:
G 02 B 7/00
G 02 B 7/16
// G 02 B 21/00,
B 23 B 29/32

Behördenempfang

DE 37 11 843 A1

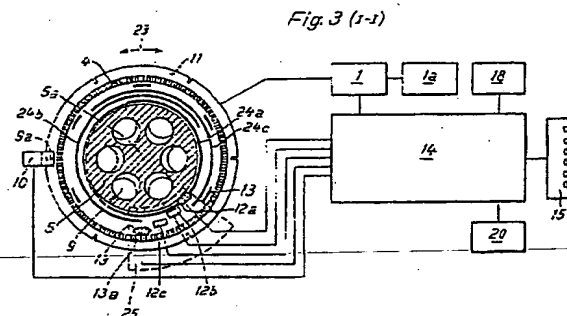
30 Innere Priorität: 32 33 31
09.03.87 DE 37 07 593.4

71 Anmelder:
Ernst Leitz Wetzlar GmbH, 6330 Wetzlar, DE

72 Erfinder:
Gaul, Norbert, 6336 Solms, DE; Reinheimer, Günter,
6301 Biebertal, DE; Weimar, Peter, 6301
Staufenberg, DE

54 Revolver-Dreheinrichtung für optische Bauelemente sowie Verfahren zur Regelung der Drehzahl derselben

Es wird eine Revolver-Dreheinrichtung beschrieben, die eine Anzahl optischer Bauelemente, beispielsweise Objektive, Kondensoren, Linsen, Filter und Blenden, aufweist, welche jeweils einzeln in Wirkstellung bringbar sind. Die Dreheinrichtung weist neben einer motorischen Antriebseinrichtung (1-4), einer Codiereinrichtung (12a-12c; 24a-24c) für die Kennung bzw. Vorauswahl eines bestimmten in Wirkstellung zu bringenden optischen Bauelementes und Rastmitteln (7, 7a; 8) zum Positionieren des optischen Bauelementes in Wirkstellung zusätzlich Markierungs- und Steuermittel (13; 13a) auf, mit deren Hilfe die Drehzahl des Revolvers in Abhängigkeit von dessen jeweiliger Relativposition geregelt werden kann. Insbesondere wird es durch die beschriebene Einrichtung möglich, einen motorisch angetriebenen Revolver (5) mit hoher Drehzahl in eine Soll-Position zu bringen, wobei kurz vor Erreichen dieser Wirkstellung eine gezielte Abbremsung der Rotationsgeschwindigkeit des Revolvers (5) erfolgt. Außerdem wird der Mikroskoprevolver (5) von der motorischen Antriebseinrichtung (1-4), die einen Elektromotor (1) und einen Tacho-Generator (1a) umfaßt, entkoppelt, so daß die exakte Wirkstellungs-Position auf rein mechanischem Wege durch Rastmittel (7, 7a; 8) erfolgt. Darüber hinaus wird ein Verfahren zur Regelung der Drehzahl der Revolver-Dreheinrichtung angegeben.



DE 37 11 843 A1

Patentansprüche

1. Revolver-Dreheinrichtung mit einer Anzahl optischer Bauelemente, die jeweils einzeln in Wirkstellung bringbar sind, enthaltend

- a) eine motorische Antriebseinrichtung (1-4)
- b) eine Codiereinrichtung (12a-12c; 24a-24c) für die Kennung bzw. Vorauswahl eines bestimmten in Wirkstellung zu bringenden optischen Bauelementes (9b), sowie
- c) Rastmittel (7, 7a; 8) zum Positionieren des optischen Bauelementes (9b) in Wirkstellung, dadurch gekennzeichnet, daß sie zusätzlich
- d) Mittel zum Markieren (13) und Steuern (13a) der Drehzahl des Revolvers (5) in Abhängigkeit von dessen jeweiliger Relativposition (Ist-Position) bezüglich einer vorgewählten Wirkstellungs-Position (Soll-Position) aufweist.

2. Revolver-Dreheinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Markierungsmittel (13) auf einer am Revolver (5) angebrachten Codierscheibe (11) angeordnet sind, wobei jeweils ein Markierungsmittel (13) einem Revolverauge (9) bzw. einem in dieses einsetzbaren optischen Bauteil, beispielsweise einem Objektiv (9b), zugeordnet ist, und daß die Mittel zum Steuern der Drehzahl einen ortsfest gehaltenen Sensor (13a) umfassen, der im Zusammenwirken mit dem jeweiligen Markierungsmittel (13) sowie mit einer Steuerelektronik (14) und der motorischen Antriebseinrichtung (1-4) eine Reduzierung der Drehzahl des Revolvers (5) — vorzugsweise unmittelbar vor Erreichen der angewählten Soll-Position — ausführt.

3. Revolver-Dreheinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Markierungsmittel (13) auf der Codierscheibe (11) — vorzugsweise entlang einer zur Revolverachse (5a) konzentrischen Kreislinie — angeordnet sind.

4. Revolver-Dreheinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Markierungsmittel (13) auf der Außenfläche des Revolvers (5) angeordnet sind.

5. Revolver-Dreheinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die motorische Antriebseinrichtung einen Elektromotor (1) mit angekoppeltem Tacho-Generator (1a) umfaßt, welche — vorzugsweise über ein erstes Getriebe (2), eine Verbindungsachse (3) sowie ein weiteres Getriebe (4) — mit dem Revolver (5) kraftschlüssig verbunden ist.

6. Revolver-Dreheinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die motorische Antriebseinrichtung eine Rutschkupplung (6) und der Elektromotor (1) eine Entkoppelungsvorrichtung aufweist, die eine Mitnehmernute (16) und einen Mitnehmerstift (17a) umfaßt.

7. Revolver-Dreheinrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die jeder optischen Baueinheit zugeordnete Rastkerbe (8) durch zwei im Querschnitt als Kuppen (21a, 21b) darstellbare Wälle ausgebildet ist (Fig. 2a).

8. Verfahren zur Regelung der Drehzahl der Revolver-Dreheinrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß in

Abhängigkeit von der jeweiligen Ist-Position des Revolvers (5) zu dessen vorgewählter Wirkstellungs-Position (Soll-Position) eine Drehzahländerung erfolgt.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar vor Erreichen der eigentlichen Wirkstellungs-Position eine Drehzahlverminderung (Abbremsung) erfolgt.

10. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rastkugel (7a) infolge der durch das Markierungsmittel (13) und den Sensor (13a) ausgelösten Abbremsung des Revolvers (5) bei verminderter Revolver-Drehzahl in den Einfangbereich (19) einläuft, der Stopp-Sensor (10) sodann im Zusammenwirken mit der Marke (9a) die Drehzahl auf Null reduziert und zur Sicherstellung einer rein mechanischen Einrastung zusätzlich eine Entkopplung der motorischen Antriebseinrichtung vom Revolver (5) erfolgt.

11. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für eine automatische Rückführung des Revolvers (5) in seine vorgegebene Soll-Position bei dessen — beabsichtigter oder unbeabsichtigter — manueller Verstellung aus derselben von der Steuerelektronik (14) in periodischen Abständen ein Istwert/Sollwert-Vergleich der Revolver-Position erstellt und ein entsprechendes Signal an die Antriebseinrichtung gegeben wird.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Revolver-Dreheinrichtung mit einer Anzahl optischer Bauelemente für optische Geräte, insbesondere Mikroskope, wobei die optischen Bauelemente jeweils einzeln in Wirkstellung bringbar sind. Unter optischen Bauelementen werden im vorliegenden Fall vor allem Objektive, Kondensoren, Filter, Blenden oder strahlenumlenkende Bauelemente verstanden.

Durch die zunehmende Automation im mikroskopischen Gerätebau, vgl. beispielsweise Mikro-Analysengeräte oder Spezialmikroskope für die Halbleiter-Industrie, sind beispielsweise bereits motorisch angetriebene Objektivreolver bekannt. Dabei wird ein gewünschtes Objektiv mittels eines Signals in Wirkstellung gebracht, welches durch entsprechend angebrachte Lichtschranken (Sensoren) oder Kontakte (Mikroschalter) erzeugt wird. Auch ist es bereits bekannt, an einem motorisch angetriebenen Mikroskoprevolver befestigte Objektive in der Weise zu codieren, daß ein bestimmtes Objektiv nach Wahl in Wirkstellung gebracht werden kann.

So ist aus der DE-OS 32 40 401 beispielsweise eine Dreheinrichtung bekannt, die eine Reihe von Linsen verschiedener Vergrößerungen aufweist. Diese bekannte Einrichtung enthält Codierungen an der Peripherie des Revolvers, weiterhin Lichtschranken und periphere Positionierungs-Einkerbungen sowie mechanische Rastmittel.

In der JP-Patent-Bekanntmachungsschrift 55-6 905 wird darüber hinaus bereits eine Revolveranordnung beschrieben, die eine Anzahl von Farbfiltern auf einer Rotationsplatte trägt. Zusätzlich sind Markierungen in Form von "Rampen" vorgesehen, die mit entsprechenden Mikroschaltern korrespondieren. Die Mikroschalter haben unterschiedliche Radialabstände vom Mittelpunkt der Rotationsplatte.

Aus der US-PS 34 58 706 ist weiterhin eine Vorrichtung bekannt, die eine rotierende Scheibe aufweist, auf deren einer Seite konzentrisch angeordnete Codierungsmittel in unterschiedlichen Radialabständen aufgebracht sind. Optische Mittel an einer der Scheibe gegenüberliegenden Halterung — und zwar Lampen und Fotodioden — wirken mit nicht-reflektierenden bzw. reflektierenden Codierungsmitteln zusammen.

Alle bekannten motorisch umschaltbaren Revolverhalterungen für optische Bauelemente haben jedoch den Nachteil, daß die Schaltzeit zwischen einem in Wirkstellung befindlichen Revolverauge und einem benachbarten, in Wirkstellung zu bringenden anderen Revolverauge relativ groß ist. Insbesondere bei einem Revolver für Mikroskopobjektive, der mit bis zu sechs und mehr Objektiven ausgerüstet sein muß, wird aufgrund des Masse-Problems die Umschaltzeit von Revolverauge zu Revolverauge dadurch unverhältnismäßig groß, weil die bekannten mechanischen Rastmittel die auftretenden Beschleunigungskräfte nicht mehr abzufangen vermögen. Es mußte daher bislang bei zunehmender Revolverbestückung mit immer geringerer Revolver-Drehzahl gefahren werden. Dies stellt eine sehr nachteilige Auswirkung dar, die insbesondere bei zeitaufwendigen Routineuntersuchungen evident wird.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Revolver-Dreheinrichtung bereitzustellen, die trotz einer dichteren Bestückung mit optischen Bauelementen und einer daraus resultierenden Erhöhung von deren Gesamtmasse Positionierungen der jeweils in Wirkstellung zu bringenden optischen Bauelemente in wesentlich kürzeren Umschalt-Intervallen ermöglicht. Eine weitere Teilaufgabe besteht darin, ein Verfahren zur positionsabhängigen Regelung der Drehzahl einer Revolver-Dreheinrichtung anzugeben.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch den Patentanspruch 1 bzw. den Patentanspruch 7 gelöst. Weitere Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung ist anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1 die Seitenansicht eines kompletten Mikroskops mit einer Antriebseinrichtung für den Objektivrevolver;

Fig. 1a, 1b eine vergrößerte Detail-Ansicht des Getriebes in Draufsicht (Fig. 1a) und Seitenansicht (Fig. 1b);

Fig. 2 eine vergrößerte Detail-Darstellung des Objektivrevolvers;

Fig. 2a eine nochmals vergrößerte Detail-Ansicht der Rastmittel sowie des sog. Einfangbereichs;

Fig. 3 eine Draufsicht längs des Schnittes I-I (von Fig. 2) mit zusätzlichen Funktions-Verbindungen zur Steuerelektronik usw.

Die Fig. 1 zeigt ein Mikroskop in Seitenansicht. Im Gehäuse ist ein Elektromotor 1, der mit einem Tacho-Generator 1a gekoppelt ist, angeordnet. Auf der Achse 17 des Elektromotors 1 ist ein Zahnrad befestigt, das mit einem weiteren Zahnrad zusammenwirkt, welches auf einer Verbindungsachse 3 unter Zwischenschaltung einer aus Sicherheitsgründen vorgesehenen Rutschkupplung 6 angeordnet ist. Dieses Getriebe 2 treibt über die Verbindungsachse 3, die mit einem Revolvergetriebe 4 verbunden ist, den Revolver 5 an, welcher im dargestellten Fall mit sechs Objektiven bestückt ist, von denen in Fig. 1 vier Objektive mit unterschiedlichen Vergrößerungsstufen gezeigt sind. Lediglich das in Wirkstellung befindliche Objektiv 9b ist in den Figuren mit einer Kennziffer belegt. Die Wirkstellungs-Position

bzw. die "Soll-Position" des Objektivs 9b ist dann erreicht, wenn die Objektivachse mit der optischen Achse 9c des Mikroskops zusammenfällt. Die Objektive sind in bekannter Weise in den Revolveraugen 9 auswechselbar gehalten, vgl. Fig. 3. Wie bei der Kennzeichnung aller am Revolver 5 vorhandenen Objektive, so ist auch bei der Kennzeichnung der sechs Revolveraugen aus Vereinfachungsgründen lediglich ein Auge mit der Bezugsziffer 9 versehen.

Der an dem Mikroskoparm 22 um die Revolverachse 5a drehbar angeordnete Revolver 5 weist eine Codierscheibe 11 auf. In Fig. 3, die eine Draufsicht auf einen Schnitt längs der Linie I-I von Figur 2 darstellt, erkennt man die Codierscheibe 11, die in ihrem Peripherbereich sechs Einkerbungsmarkierungen aufweist. Von diesen Markierungen ist wiederum lediglich eine Marke 9a mit einer Bezugsziffer versehen. Diese Marke 9a kennzeichnet die Soll-Position des Revolverauges 9 bzw. des Objektivs 9b. Entsprechende Korrelations-Beziehungen gelten bezüglich der jeweils um 60° versetzten Marken und der zugehörigen Revolveraugen bzw. der Objektive. Mit dem Doppelpfeil 23 soll angedeutet werden, daß der Revolver 5 für beide Umdrehungsrichtungen — jeweils nach Maßgabe des kürzesten Verstellweges — drehbar ist. Auf der Codierscheibe 11, die fest mit dem Revolver 5 verbunden ist, befinden sich sodann ein innerer Codierstreifen 24a, ein mittlerer Codierstreifen 24b und ein äußerer Codierstreifen 24c, die sämtlich konzentrisch — jedoch mit jeweils anderem Radialabstand — zum Durchstoßpunkt der Revolverachse 5a angeordnet sind. Dabei kann es sich um kreisförmige Bahnabschnitte aus hochreflektierendem Material handeln. Es sind aber auch andere — beispielsweise magnetische — Streifen-Belegungen denkbar. Die Auswahl des Codierstreifen-Materials hängt von der Art der diesen Streifen 24a–24c zugeordneten Code-Sensoren 12a–12c (optische Sensoren oder magnetische Sensoren) ab. Die Code-Sensoren 12a, 12b, 12c sind auf einer Sensorplatte 25 angeordnet, welche fest mit dem Mikroskoparm 22 verbunden ist. Die Sensorplatte 25 ist in Fig. 3 als gestrichelte Kreisring-Ausschnittsfläche dargestellt. Mit Hilfe dieser Codiereinrichtung 12a–12c, 24a–24c kann eine Kennung bzw. eine Vorauswahl eines bestimmten in Wirkstellung zu bringenden Objektives vorgenommen werden. Dazu sind die Code-Sensoren 12a–12c mit einer Steuerelektronik 14 verbunden, die entweder im Fuß des Mikroskopgehäuses, vgl. Fig. 1, untergebracht oder aber als externes Steuergerät ausgeführt sein kann. Die Steuerelektronik 14 ist direkt oder über eine Verbindungsleitung mit einer Tastatur 15 verbunden. Es ist auch möglich, die Tastatur 15 auf bzw. am Mikroskopfuß anzuordnen, wie Fig. 1 zeigt. Sie weist beispielsweise sechs Einzeltasten auf, wobei jeweils eine Taste einem der sechs Objektive zugeordnet ist. Die Steuerelektronik 14 ist weiterhin mit einem Netzteil 18 verbunden, das die Stromversorgung sicherstellt. Außerdem kann sie mit einem Fernsteueranschluß 20 verbunden sein. Des weiteren besteht eine Verbindung zum Elektromotor 1 sowie zum TachoGenerator 1a. Schließlich ist der Stopp-Sensor 10 direkt mit der Steuerelektronik 14 verbunden. Der Stopp-Sensor 10, der als Lichtschranke ausgebildet sein kann, ist am Mikroskoparm 22 ortsfest gehalten, wie aus Fig. 2 hervorgeht.

Auf der Codierscheibe befinden sich weiterhin sechs Markierungsmittel 13, die zentrosymmetrisch zum Durchstoßpunkt 5a und unter jeweils identischen Zwischenabständen angeordnet sind. Auch hier wurde wiederum lediglich ein Markierungsmittel 13 mit einer Be-

zugsziffer versehen; es handelt sich um dasjenige Markierungsmittel, welches mit einem weiteren Sensor 13a in der in Fig. 3 dargestellten Position zusammenwirkt. Der Sensor 13a ist ebenfalls auf der Sensorplatte 25 befestigt, vgl. auch Fig. 2. Dieser sogenannte "Langsam"-Sensor 13a sowie die zugehörigen sechs "Langsam"-Markierungsmittel 13 stellen im funktionalen Zusammenwirken mit der Steuerelektronik 14 und dem Stopp-Sensor 10 bzw. den sechs Marken 9a den eigentlichen Erfindungsgegenstand dar.

Der Funktionsablauf ist nun folgender: Die von der Tastatur 15 oder dem Fernsteueranschluß 20 vorgegebene Soll-Position des Revolvers 5 wird mit Hilfe der Code-Sensoren 12a-12c ("Ist-Position") und der Steuerelektronik 14 verglichen und sodann an den Elektromotor 1 ein Spannungs-Signal ausgegeben, dessen Polarität mit der Drehrichtung 23 übereinstimmt, in die der Revolver 5 bzw. dessen Revolverauge 9 laufen muß, um auf kürzestem Wege — also schnellstmöglich — zu seinem vorgewählten Soll-Ziel zu gelangen.

Befindet sich der Revolver 5 in der Nähe einer solchen Position, so tritt die Langsam-Markierung 13 mit dem Langsam-Sensor 13a in Funktion und vermindert die Geschwindigkeit des Elektromotors 1, der durch den angekoppelten Tacho-Generator 1a geregelt wird. Damit wird eine Abbremsung unmittelbar vor dem eigentlichen mechanischen Einrast-Vorgang herbeigeführt. Die Rastkugel 7a läuft nun mit verminderter Geschwindigkeit in den sogenannten "Einfangbereich" 19 der mechanischen Rastung ein. Dieser Einfangbereich 19 ist in Fig. 2a näher dargestellt. Diese Figur zeigt in stark vergrößerter Darstellung die talförmige Rastkerbe 8, die von zwei Wällen umgeben sind, welche in der Fig. 2a als Kuppen 21a und 21b dargestellt sind. Der Einfangbereich 19 ist derjenige Bereich, der sich zwischen den beiden talseitigen (also: den zur Rastkerbe 8 gerichteten) Hängen ergibt. Befindet sich die Rastkugel 7a in diesem Einfangbereich 19, so wird der Elektromotor 1 mittels einer Entkoppelungs-Vorrichtung 16, 17a vom Objektivrevolver entkoppelt, so daß das letzte Stück des Weges bis zur eigentlichen Soll-Position — also von der Kuppe 21a bis zur Tal-Region (Rastkerbe 8) — lediglich in mechanischer Weise durch Druck der Rastfeder 7 bzw. der Rastkugel 7a auf die talseitige Flanke der Kuppe 21a ausgeführt wird. In dieser Rastposition befindet sich die Marke 9a auf der Codierscheibe 11 in Wirkstellung zum Stopp-Sensor 10, der sodann über die Steuerelektronik 14 den Elektromotor 1 ganz abschaltet. Somit wird die Genauigkeit der Rastung rein mechanisch bestimmt. Damit sind die Nachteile ausgeschaltet, die bislang bei motorischem Positionieren eines Revolvers dadurch gegeben waren, daß der Motor permanent kraftschlüssig mit dem Revolver verbunden war. Da jeder Sensor — so auch der Stopp-Sensor 10 — bezüglich der Marke 9a einen gewissen Funktionsbereich (auch: "Einfangbereich") aufweist, wäre eine Steuerung, bei der ausschließlich opto-elektrische Bauelemente Verwendung finden, nicht exakt genug. Daher wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, die Dreheinrichtung in der Weise auszubilden bzw. das Positionierungs-Verfahren derart ablaufen zu lassen, daß die kritische letzte Wegstrecke bei aufgehobener kraftschlüssiger Verbindung zwischen dem Elektromotor 1 und dem Revolver 5 auf rein mechanische Weise erfolgt. Durch den Mitnehmerstift 17a und die Mitnehmernute 16 — vgl. Fig. 1a — wird für den kleinen Rotations-Weg ϕ der Elektromotor 1 von dem Objektivrevolver 5 entkoppelt. Damit ist eine positionsgenaue Wirkstellung zu erzielen,


die frei von unzulässigen Fehl-Plazierungen ist.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es darüber hinaus möglich, gewollte oder ungewollte manuelle Verstellungen des Objektivrevolvers automatisch zu korrigieren. Dazu wird von der Steuerelektronik 14 periodisch ein Istwert/Sollwert-Vergleich erstellt. Es erfolgt sofort eine Korrektur, wenn die Rastkugel 7a den Einfangbereich des Stopp-Sensors 10 verlassen hat. Damit ist es möglich, einen manuellen Eingriff — also ein Verdrehen des Objektivrevolvers — automatisch rückgängig zu machen. Die Energie für die Steuerelektronik 14 und den Elektromotor 1 bzw. den Tacho-Generator 1a wird von dem Netzteil 18 bereitgestellt.

Die beschriebene Einrichtung gestattet es, stark bestückte Dreheinrichtungen für optische Geräte mit hoher Präzision und großer Geschwindigkeit in vorwählbarer Weise zu positionieren. Darüber hinaus können in einfacher Weise vorhandene Fehlbedienungen erkannt und automatisch rückgängig gemacht werden. Auch ist es möglich, beispielsweise eine Revolver-Dreheinrichtung für Mikroskopobjektive mit einer analogen Revolver-Dreheinrichtung für Mikroskopkondensoren oder für optische Filter oder Blenden usw. zu kombinieren. Dabei ist es möglich, daß anstelle der in den Fig. 1 und 2 gezeigten klassischen Revolverform für Objektive auch scheibenförmige Dreheinrichtungen ("Dreh-Teller") — beispielsweise für Filter oder Blenden — Verwendung finden können. Schließlich kann die Einrichtung derart gestaltet sein, daß anstelle einer Dreheinrichtung ein linearer Schieber als Träger einer Vielzahl von optischen Bauelementen — beispielsweise von Teilerspiegeln oder Umlenkprismen — vorgesehen ist, wobei dann die beschriebenen Codierungen in Längsrichtung des Schiebers in analoger Weise angeordnet sein können.

Bezugszeichen-Liste

- 1 Elektromotor
- 1a Tacho-Generator
- 2 Getriebe
- 3 Verbindungsachse
- 4 Revolvergetriebe
- 5 Revolver
- 5a Revolverachse
- 6 Rutschkupplung
- 7 Rastfeder
- 7a Rastkugel
- 8 Rastkerbe
- 9 Revolverauge
- 9a Marke
- 9b Objektiv
- 9c optische Achse des Mikroskops
- 10 Stopp-Sensor
- 11 Codierscheibe
- 12a, 12b, 12c Code-Sensoren an (5)
- 13 ("Langsam")-Markierungsmittel
- 13a "Langsam"-Sensor
- 14 Steuerelektronik
- 15 Tastatur
- 16 Mitnehmernute
- 17 Achse von (1)
- 17a Mitnehmerstift
- 18 Netzteil
- 19 Einfangbereich (der mechanischen Rastung)
- 20 Fernsteueranschluß
- 21a, 21b Kuppen auf (5)
- 22 Mikroskoparm

23 Doppelpfeil (Revolver-richtungen)
24a, 24b, 24c Codierstreifen
25 Sensor-Platte

5

10

15

20

25

30

35

40


45

50

55

60

65

Fig. : 

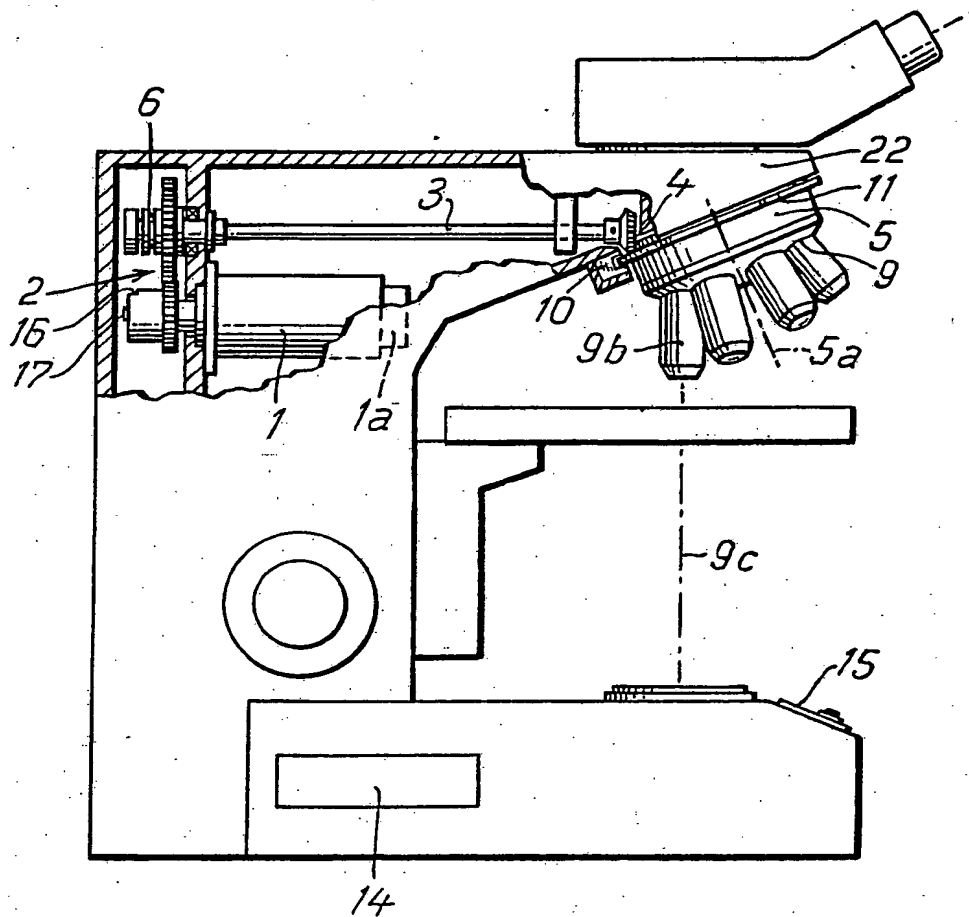
37 11 843

G 02 B 7/00

8. April 1987

22. September 1988

Fig. 1



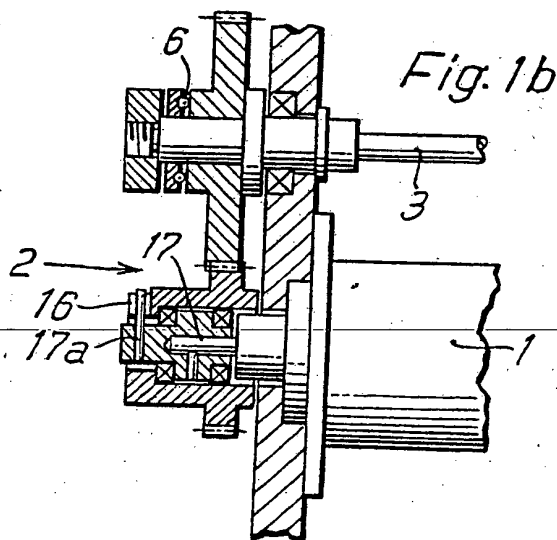
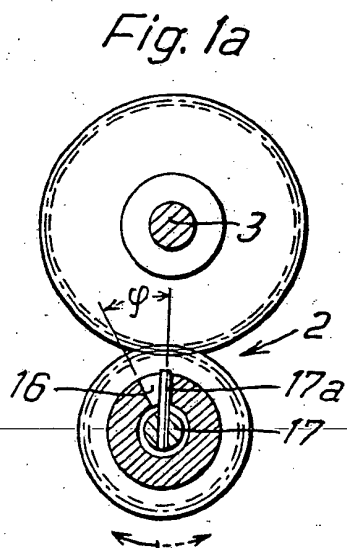
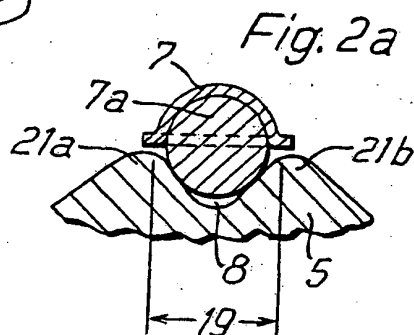
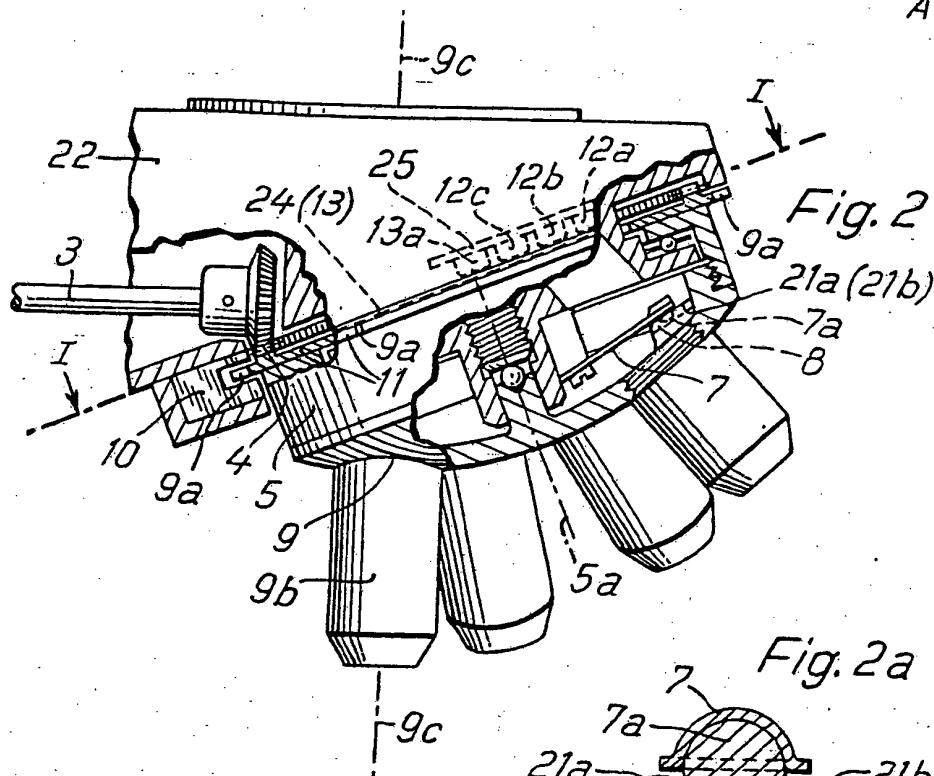


Fig. 3 (I-I)

